

**Über eine neue Methode
zur Differenzierung 2. und 3. gradiger
Verbrennungen der Haut**

von

Peter-Alexander Scranowitz

aus

Swinemünde

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. med. G. Hegemann

Über eine neue Methode zur Differenzierung 2. und 3. gradiger Verbrennungen der Haut

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt

von

Peter-Alexander Scranowitz

aus

Swinemünde

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät der
Universität Erlangen-Nürnberg

Über eine neue Methode

zur Differenzierung 2. und 3. gradiger

Verletzungen der Haut



Dekan: Prof.Dr.med. W.Schiefer

Referent: Prof.Dr.med. H.Bünthe

Correferent: Prof.Dr.med. G.Hegemann

Datum der mündlichen Prüfung 26.2.1971

Meinen Eltern in Dankbarkeit gewidmet.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
<u>Einleitung</u>	1
<u>Methodik</u>	4
Nr.1 Apparatur zur Erzeugung standartisierter Verbrennungen	4
Nr.2 Versuchstiere	5
Nr.3 Methode zur Setzung genormter Verbrennungen	6
Nr.4 Methode zur Darstellung zweit und dritt- gradiger Verbrennungen	8
Nr.5 Histologische Untersuchung der Verbrennungs- marken	9
<u>Ergebnisse aus der Methodik</u>	10
Ergebnisse aus Nr.3.	10
Ergebnisse aus Nr.4.	11
Ergebnisse aus Nr.5.	13
<u>Ergebnisse der klinischen Anwendung</u>	15
<u>Kasuistik</u>	16
<u>Besprechung der Ergebnisse</u>	27
<u>Zusammenfassung</u>	31
<u>Vorschriften für die klinische Anwendung</u>	32
<u>Literaturverzeichnis</u>	33

Einleitung..

Nach Hegemann (Lit.Ang. 4) muß man sich vor Behandlung eines ~~Fr~~ischverbrannten über Ausdehnung und Tiefe des Verbrennungsschadens klar werden. Beide Feststellungen bestimmen Art und Dringlichkeit der Behandlung, sie sind entscheidend für die Prognose der Verletzung, und sie sind unerlässlich, um nachträglich Therapiemaßnahmen kritisch beurteilen zu können.

Parallel zur Allgemeinbehandlung der Verbrennungskrankheit verdient die sorgfältige Lokal-Behandlung besonders Betrachtung. (Ahnefeld Lit.Ang.3.) In der Wertigkeit sind beide gleichzusetzen, auch wenn in den verschiedenen Phasen des Krankheitsablaufes diese oder jene Maßnahmen vorrangig erscheinen.

Während die Allgemeinbehandlung die Schocksituation, die Intoxikation und Infektion angeht, fallen der Lokalbehandlung zwei Aufgaben zu: Erstens muß Teilverbrannte Haut vor weiterer mechanischer Verletzung geschützt und eine sekundäre Mischinfektion verhindert werden, damit von des noch erhaltenen Hautanhangsgebilden eine schnelle Reepithelialisierung erfolgen kann.

Zweitens bei total verbrannter Haut, bei der alle Anhangsgebilde vernichtet sind, ist eine Excision der Nekrose und die plastische Deckung vor Eintritt der Sekundärinfektion zu fordern.

Dies gilt z.B. bei tiefergreifenden Verbrennungen der Hände, wo die konservative Behandlung der Hand als Greif und Tastorgan nicht gereicht wird. Nachlässige Lokalbehandlung können zu starken narbenkontrakturbedingten Verkrüppelungen, bei ringförmigen Verbrennungen zu Ischämie, damit zur totalen Nekrose der Hand führen.

Um frühzeitig mit der Excision der Nekrosen beginnen zu können bedarf es der Kenntnis des Ausmaßes der thermischen Schädigung. Diese erfolgte bisher häufig nach anamnestischen und subjektiv klinischen Gesichtspunkten. Diese Einführung erfolgte dabei im Grade zwischen 1-3, oder 1-6 (Dupuytren zit. nach Gadzialy u.a. Goetze.)

Die sicher Unterscheidung und flächenmäßige Abgrenzung der regenerationsfähigen und konservativ zu behandelten Verbrennungsflächen von den total zerstörten, die ein möglichst frühes operatives Vorgehen erfordern, ist leider in den ersten Stunden und Tagen nicht möglich. Dabei kommt es dann entweder zu unnötiger Excision von noch regenerationsfähiger Haut oder, was häufiger ist bei Abwarten der Nekrosedemarkation und damit zu sekundärer Mischinfektion, Durchblutungsstörungen, Untergang von noch regenerationsfähigen Gewebe und endlich zu funktions-einschränkenden Defektheilung.

Um das therapeutische Vorgehen durch spezielle Untersuchungen aufzuzeigen, wurden verschiedene Methoden entwickelt. Dabei handelt es sich meist um die intravenöse Injektion fluoreszierenden Substanzen, radioaktiver Isotopen oder Vitalfarbstoffe zur Unterscheidung lebensfähiger von devitalisierten Gewebsbezirken. Hynes gab 1948 den Atrpinabsorptionstest an. Lechner und Millesi gingen mit der Methode der DPN-D-Fermentreaktion einen neuen Weg, bei der sich vor allem die Ausdehnung der Nekrose zur Tiefe hin zuverlässig bestimmen läßt.

Alle diese Methoden haben sich klinisch jedoch nicht allgemein durchsetzen können, da die injizierten Substanzen entweder zu toxisch oder die Verfahren selber zu unsicher oder zu aufwendig waren. Insbesondere gelingt es bei keinem Verfahren eine Demarkationslinie zwischen zweit- und drittgradig verbrannten Bezirken in ganzer Ausdehnung sichtbar zu machen oder eine zweitgradig geschädigte Insel in total zerstörtem Gebiet darzustellen.

Angeregt durch die Untersuchungen Maleks et.al. über die diagnostische Ausnützung von Tetracyclinen bei verschiedenen pathologischen Zuständen im Experiment und in der klinischen Praxis, machten wir uns die Eigenschaft der Tetracycline im ultravioletten Licht zu fluoreszieren zunutze, zweitgradig verbrannte Hautbezirke in ganzer Ausdehnung von drittgradig geschädigten zu unterscheiden.

Methodik .

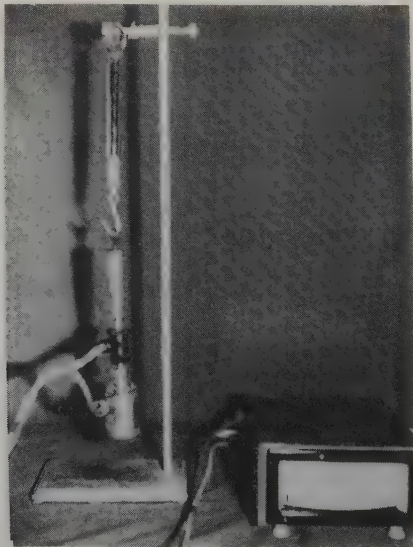
Zunächst galt es standardisierte Verbrennungen an narkotisierten Versuchstieren zu setzen.

1. Apparat zur Erzeugung standardisierter Verbrennungen.

Dazu wurden benötigt:

1. Eine runde Heizplatte eines Kinderkochherdes mit 5 cm Durchmesser , die auf dem Prüfstand der Herstellerfirma die Temperatur von 600°C über längere Zeit aushielt.
2. Ein Thermofühler mit einer gesondert aufstellbaren Meßskala die bis 600°C ablesbar war.

Der Thermofühler wurde durch die Bohrung in der Mitte der Heizplatte geführt und beide zusammen mit einem Handgriff zu einem Verbrennungsstempel verbunden.



2. Versuchstiere

Als Versuchstier bot sich das Schwein, in der Art des veredelten deutschen Landschweines an, das eine große Rückenfläche aufwies und deshalb viele Versuche zuließ.

Das Gewicht der Versuchstiere lag zwischen 15 und 70 kg .

Insgesamt wurden 18 Tiere zu Versuchen herangezogen.

Bei 100 bis 120 kg Gewicht wurden die Versuchstiere teils an die Freibank verkauft, teils geschlachtet.

3. Methode zur Setzung genormter Verbrennungen.

Dazu wurde dem Schwein je nach Größe zwischen 5 und 20 cm³ Evipan- Natrium als Narkosemittel in eine Ohrvene gespritzt.

(Siehe Abb.2)



Darauf wurde das Schwein, inzwischen voll betäubt, in den Versuchskasten gehoben und darin festgeschnallt.

(Siehe Abb.3)



Die Rückenborsten wurden mit einer Haarschneidemaschine entfernt. Mit dem inzwischen aufgeheizten Verbrennungsstempel wurden auf der ganzen Länge des Rückens Verbrennungsmarken gesetzt,

(Siehe Abb. 4)



Hierzu wurden verschiedene Temperaturen, verschiedene Auflagedrucke die mittels einer Federwaage eingestellt werden konnten, und unterschiedlicher Zeitdauer der einwirkenden Temperatur angewandt. In den darauffolgenden Tagen und Wochen wurden die Verbrennungsmarken beobachtet und es wurde darauf geachtet, daß das Tier die Verbrennungsmale nicht weiter verletzte oder beschmutzte.

4. Methode zur Darstellung zweit und drittgradiger Verbrennungen.

Einem 70 kg schwerem Schwein das vorher narkotisiert worden war, wurden mit dem 300 °C heißem Verbrennungstempel zwei Marken auf den Rücken gesetzt.

1. Eine Marke mit 3 Sek. Auflagedauer bei 1kp Auflagedruck.
2. Eine Marke mit 7 Sek. Auflagedruck bei 1kp Auflagedruck.

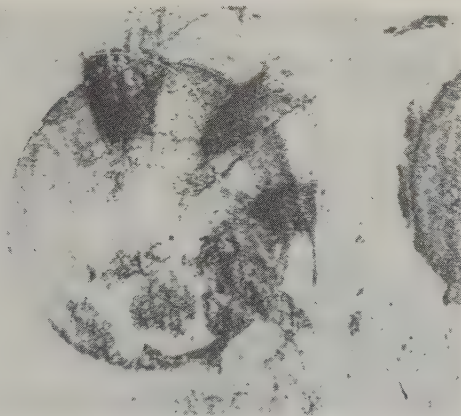
Etwa 2 Stunden später wurden dem gleichen Schwein 750 mg Tetracylin in eine Ohrvene injiziert.

Tetracycline haben die Eigenschaft im ultravioletten Licht bei 220, 268 und 355 m Wellenlänge mit hellgelber Sekundärfluoreszenz zu leuchten.

Eine Stunde nach der Injektion wurden die beiden Verbrennungsmarken unter einer UV-Lampe (Das Modell Fluotest Forte der Firma Hanau) betrachtet. In weiteren Stundenabständen wurden bis zu 24 Stunden nach der Tetracylininjektion die Verbrennungsmarken im UV Licht beobachtet.

5. Histologische Untersuchung der Verbrennungsmarken.

Aus den Verbrennungsmarken wurden etwa 2 Stunden nach der Gabe von 250mg Tetracyclin vertikal geschnittene Hautstreifen excidiert und der histologischen Untersuchung zugeführt.
(Siehe Abb.)



Aus diesen Hautstreifen wurden ungefärbte Gefrierschnitte gefertigt und unter dem Fotomikroskop mit Fluoreszenzzusatz der Firma Zeiss Oberkochen bei 10 facher und 25 facher Vergrößerung sowohl betrachtet als auch fotografiert. Für die Fotos wurde der AGFA CK 20/15 Kunstlichtfilm verwendet bei allen Aufnahmen wurde der Erregerfilter 1 und die Sperrfilter 47 und 50 dazwischengeschaltet.

Ergebnisse aus der Methodik

Ergebnisse aus Nr.3. (Methode zur Setzung genormter Verbrennungen)

1. Bei konstantem Auflagedruck von 1 kp kam es bei einer Berührung des Schweinerückens mit dem 300 ° C heißen Stempels über die Zeitdauer von 2- 3 Sek. immer zu zweitgradigen Verbrennungen mit Rötung und Blasenbildung , die nach 3 Wochen spontan abgeheilt waren.
(Siehe Abb. 7) Seite 12 Rechte Verbrennungsmarke.
2. Wurde der 300 ° C heiße Stempel 6-8 Sek. bei einem Auflagedruck von 1 kp aufgesetzt, kam es immer zu einer drittgradigen Verbrennung mit Nekrosen , die in der Folgezeit infizierten und einen Ulcus bildeten.
(Siehe Abb. 7) Seite 12 Linke Verbrennungsmarke.

Ergebnisse aus Nr.4. (Methode zur Darstellung 2 und 3 gradiger Verbrennungen.)

Bei Betrachtung der beiden Verbrennungsmarken unter der UV-Lampe zeigte sich an der Marke Nr.1 hellgelbe Fluoreszenz, die auch noch nach 2 Std. und sogar bis zu 24 Std. erhalten blieb, während in der Mitte wo sich der Thermofühler in der Bohrung der Heizplatte befand, die Fluoreszenz nach 1 Std. wiederum abblaste die gesamte Verbrennungsmarke war 2 gradig die Mitte lediglich 1 gradig (Siehe Abb.Nr.6.Seite 12 rechte Verbrennungsmarke).

Bei Tageslicht stellte sich die Verbrennungsmarke als mehrere kleinere Verbrennungsblasen dar, wogegen die Mitte lediglich eine Rötung zeigte.

Verbrennungsmarke Nr.1 heilte in den darauffolgenden 3 Wochen spontan ab wie Abb. Nr.7 Seite 12 zeigt.

In der Verbrennungsmarke Nr.2 leuchtete lediglich an dem Sitz des Thermofühlers die 2 gradig verbrannte Hautinsel auf die Fluoreszenz blieb in der Insel gut 24Std. bestehen, die übrige Schorfzone zeigte bis auf stecknadelkopfgroße 2-gradige Inseln keine Fluoreszenz. Sie war 3-gradig verbrannt. (Siehe Abb Nr.6 Seite 12 linke Verbrennungsmarke).

Im Verlauf der nächsten 3 Wochen infizierte sich die Schorfzone und es bildete sich ein Ulcus aus. In der Mitte des Ulcus konnte man bei näherer Betrachtung noch die 2-gradig verbrannte Insel erkennen von der aus es zur Epitheliesierung kam. (Siehe Abb.Nr 7 Seite 12).

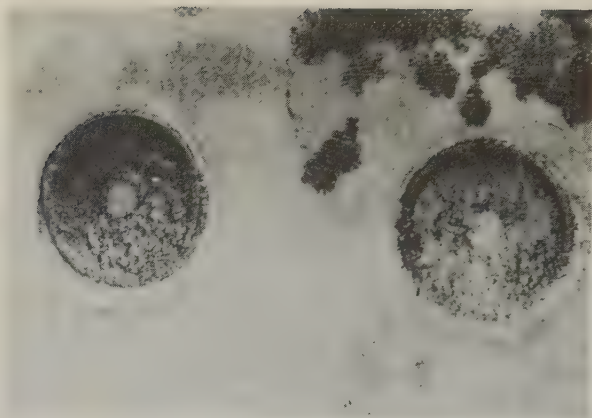


Abb. 6

Abb. 6

Experimentelle Verbrennung 3.Grades links, zentral nur
Schädigung 2.Grades. (Sitz des Thermofühlers)
Experimentelle zweitgradige Verbrennung rechts.
1 Stunde nach IV Injektion von 750mg Oxytetracylin.
Die zweitgradigen Bezirke leuchten hellgelb auf.

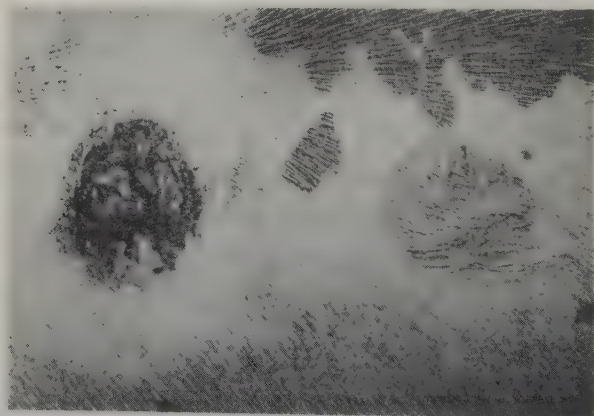


Abb. 7

Abb.7

Nach 3 Wochen hat sich im Bereich der drittgradigen
Verbrennung ein Ulcus gebildet, während die zweit-
gradige Verbrennung ohne Therapie abheilte.

Ergebnisse zu Nr.5 (Histologische Untersuchung der Verbrennungsmarken).

Die Betrachtung der ungefärbten Gefrierschnitte unter dem Fotomikroskop mit Fluoreszenzzusatz. (Zeiss AG, Oberkochen) ließen sich auch zur Tiefe hin zweit- von drittgradigen Schädigungen unterscheiden. (Siehe Abb. 8+9+10).

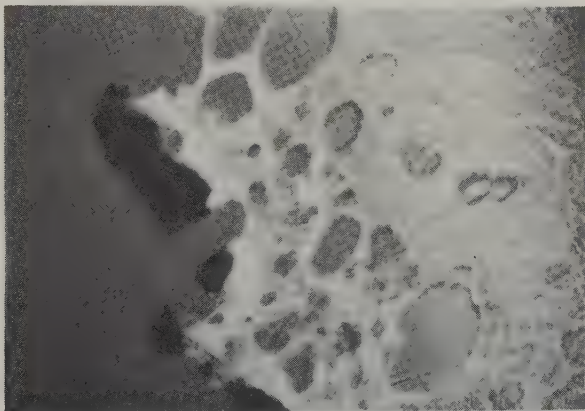


Abb. 8

Abb 8

Histologisch läßt sich deutlich die drittgradig verbrannte Oberfläche (schwarz) von der hellgelb aufleuchtenden zweitgradig geschädigten Zone unterscheiden.

(Gefrierschnitt 25. fach vergrößert, Fotomikroskop mit Fluoreszenzzusatz, Erregerfilter 1, Sperrfilter 47)

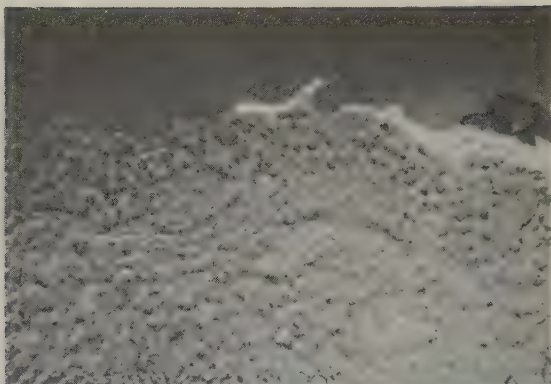


Abb. 9

Abb. 9

Übergang einer drittgradigen Verbrennung über eine Verzone zweiten Grades zu normaler Haut, wobei das zweitgradig geschädigte Gebiet hellgelb fluoresziert. (Gefrierschnitt 10fach vergrößert, Erregerfilter 1, Sperrfilter 50, AGFA CK 20/10, Kunstlichtfilm).

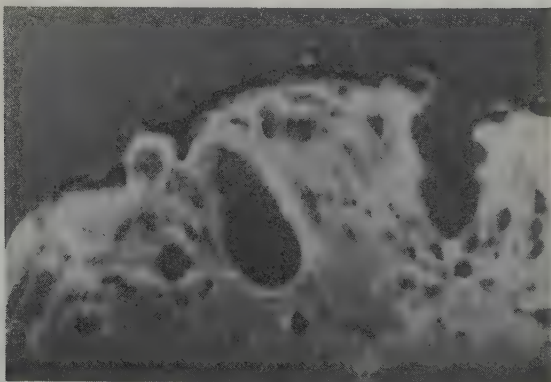


Abb.10

Abb. 10

An der Oberfläche eine braunschwarze drittgradige Nekrosezone, unter der das gelb leuchtende zweitgradige Gewebe erstreckt. (Gefrierschnitt ungefärbt, 25fach, Erregerfilter 1, Sperrfilter 50, AGFA CK, 20/10 Kunstlichtfilm).

Ergebnisse der klinischen Anwendung:

Die aus den Tierversuchen gewonnenen Ergebnisse wurden bei 14 Patienten in der Klinik angewendet.

Hierbei zeigte sich, daß mit Hilfe dieser Methode ebenfalls verschiedene Grade von Verbrennungen unterschieden werden können.

Bei der Aufnahme und Erstuntersuchung eines Verbrannten, bei dem der Verdacht einer drittgradigen Verbrennung besteht, erhält dieser sofort entsprechend seines Gewichtes (10 mg/kg Körpergewicht) Tetracylin langsam intravenös injiziert. Damit wird gleichzeitig ein therapeutischer Effekt erzielt.

Nach gut einer Stunde werden die verbrannten Bezirke im UV Licht unter aseptischen Bedingungen betrachtet und die als drittgradig erkannten mit Tusche oder noch besser mit 2% igem Dibrom-Oxymercuri-Fluoreszeinnatrium (Merkurochrom Krewel) bepinselt, damit die Areale auch bei Tageslicht sichtbar sind. Diese Untersuchung wird nach 24 Stunden wiederholt und dann wird über das therapeutische Vorgehen entschieden.

Das Alter des Patientengutes lag bei 2 und 57 Jahren. Die verbrannten Flächen in % der Körperoberfläche ausgedrückt bewegten sich zwischen unter 1% und 80% der Körperoberfläche. Bei allen Gaben von Tetracylin haben wir keine Unverträglichkeit feststellen können. Wir benutzten das Oxytetracylin in der fertigen Sterajectform der Firma Pfizer.

Kasuistik:

13 der insgesamt 14 Patienten wurden fotografiert, dabei schwankt die Qualität der Bilder, was einmal mit der Tatsache erklärbar ist, daß erst bei der Hälfte der Patienten die UV Lampe (Fluotest Forte der Firma Hanau) zur Verfügung stand, zum anderen schien die Qualität des Filmmaterials nicht immer gleich zu sein.



Patient Nr. 1 H.M. 18 Jahre

Als Beifahrer eines PKW

bei Frontalzusammenstoß

45% der gesamten Körperoberfläche

davon: 35% - 3^o

10% - 2^o

Nach 3 Wochen massive Sepsis.

Exitus nach embolischem Myocardinfarkt
mit eitriger Myocarditis.

ABB.11 Patient bei Einlieferung



Abb.12 Patient 24 Stunden nach
der Gabe von 750mg Tetracylin.

Im Gesicht Verbrennungen zweiten
Grades.

Auf dem Nasenrücken sind deutlich
die austretenden fluoreszierenden
Serumtröpfchen sichtbar.

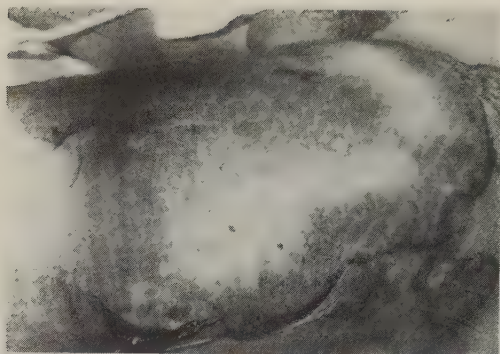


Abb. 13

linker Oberschenkel bei
Tageslicht.

Verdacht auf 3^o Verbrennung

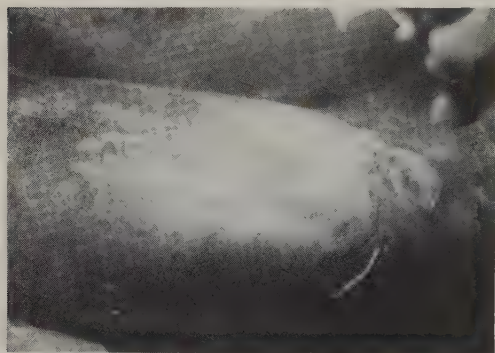


Abb. 14

2 Stunden nach der Gabe von
Tetracyclin 750 mg heben sich
die 3^o gradig geschädigten
Bezirke von den 2^o gradigen
unter der UV/Lampe hellgelb
aufleuchtenden Bezirken ab.

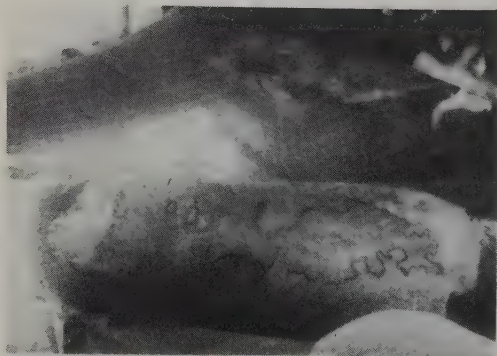
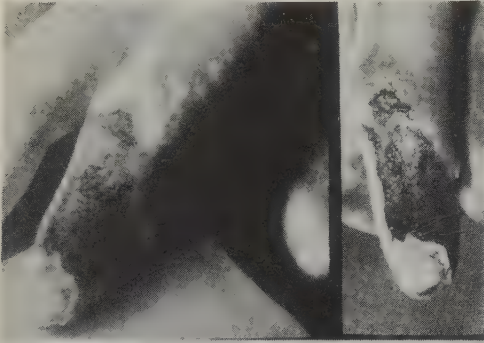


Abb. 15

Die 3^o gradig verbrannten
Bezirke wurden mit Patent
Blau umfahren.

Patient Nr.2 B.W. 24 Jahre

Zeigefingerendgliedverbrennung rechts zweit und drittgradig
(Siehe Abb.16 und 17).



2 Stunden nach 750 mg
Tetracyclingabe.
rechte Aufnahme bei
Tageslicht.
Abb.16

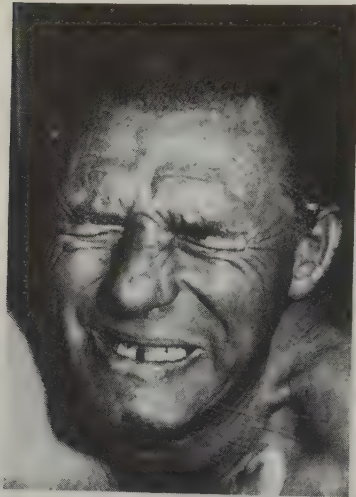


Abb. 17
Zeigefinger von der
Palmarseite ausgesehen.
Deutlich sichtbare
drittgradige Schädigung.

Am dritten Tag nach der Aufnahme wurde bei dem Patienten der Versuch unternommen den Defekt am rechten Zeigefinger mit einem Spalthauttransplantat zu decken, das Transplantat stieß sich jedoch wieder ab. Danach kam es zur Sekundärheilung.

Patient Nr.3. D.F. 45 Jahre

Dem Patienten spritzte heiße Beize ins Gesicht, auf den Rücken und an die Hände. Betroffen waren 20 % der Körperoberfläche.



Patient kurz nach Einlieferung.

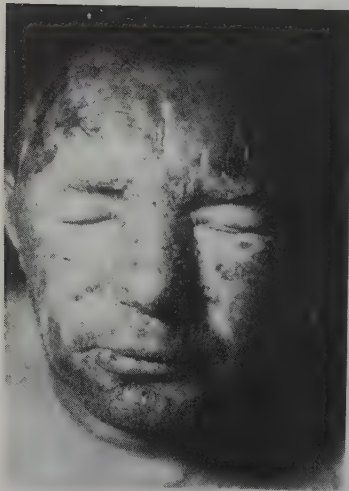


Abb. 18

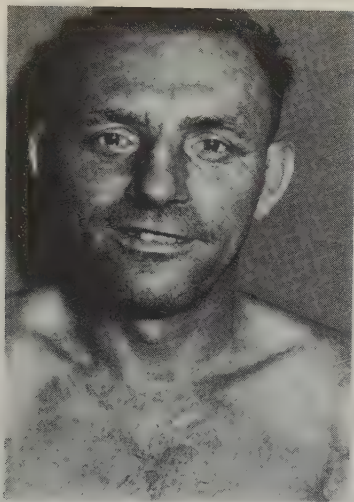
Nach 24 Stunden von der Gabe von
750 mg Tetracylin.

Inzwischen hat sich ein Oedem
ausgebildet.

Die gelbe Fluoreszenz zeigt lediglich
2° gradige Verbrennung

Abb. 19

Abb.20



Der gleiche Patient nach 3 wöchentlicher konservativer Behandlung mit Bädern und Salbenlappenverbänden.

Komplikationslose Abheilung.

Patient Nr. 4

K. 8. 2 Jahre

Das Kind kam mit Gesicht und Händen an einen Ofen.



Abb. 21 . Verdacht auf drittgradige Schädigung im Bereich des ganzen Daumenballens. Die fluoreszenzoptische Untersuchung zeigt in diesem Bezirk aber nur 3 kleine drittgradig geschädigte Arealc, die, der spontanen Epithelisation überlassen werden Konnt

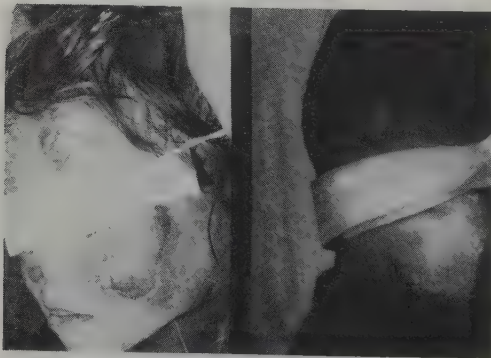


Abb. 22

Im Gesicht nur 2^o gradig.
Hier heilten die Defekte
ebenfalls spontan ab.

Patient Nr. 5 + Patient Nr. 6

H.G. 39 Jahre und H.O. 11 Jahre

Vater und Sohn spritzte ungelöschter Kalk ins Gesicht.

Bei beiden Verdacht auf drittgradige Hautschädigung.

Die Fluoreszenzaufnahme zeigt deutlich nur Schädigungen zweiten Grades, die spontan zur Abheilung kamen.



Abb.23

Patient Nr.5



Abb.24

Patient Nr.6

Patient Nr. 7

G. W. 57 Jahre

Anstaltsinsasse verbrannte sich beim Rauchen im Bett.

15 % der Körperoberfläche

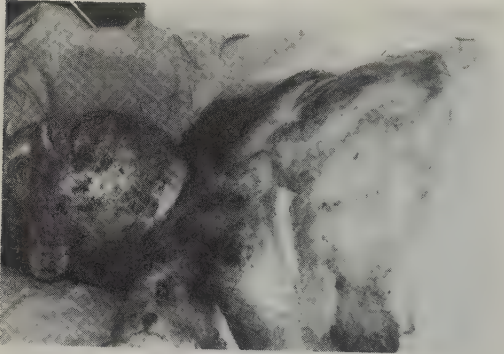


Abb.25

Verdacht auf zweit und
drittgradige Verbrennung



Abb.26

Der Verdacht bestätigte si
Im UV Licht sind zahlreiche
drittgradige Areale sichtb

Patient Nr. 8

U.H. 40 Jahre.

Dynamitexplosion: 80 % der Körperoberfläche zweit und drittgradig verbrannt.



Abb.27

Deutlich sieht man die drittgradig verbrannten Unterarme und Oberschenkel, die sich von dem zweitgradig verbrannten Abdomen abheben. An beiden Unterarmen wurde durch Längsincisionen der Versuch gemacht die Kompressionswirkung des drittgradig verbrannten Hautpanzers aufzuheben.

Der Patient verstarb jedoch am 5.Tag an einem Hirnödem.

Patient Nr. 9

G.E. 44 Jahre

Alkoholverbrennung der rechten Hand und des distalen Unterarmes.
Dabei wurden die drittgradigen Bezirke mit Merkurochrom bepinselt,
excidiert und mit Thierschlappen gedeckt.

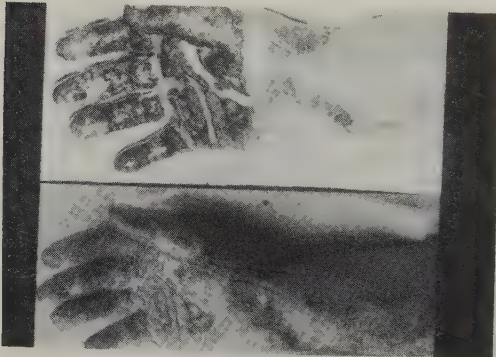


Abb.28

Palmarseite der rechten
Hand.

Lediglich zweitgradig.

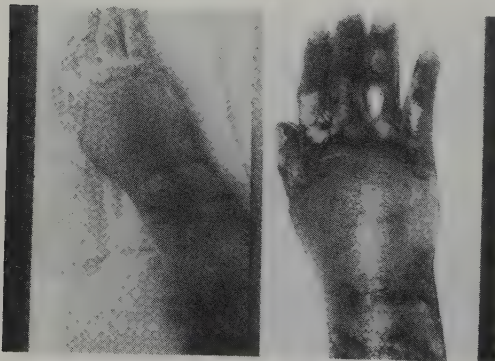


Abb. 29

dorsale Handseite.

Am Ringfinger und Kleinfinger drittgradige
Verbrennungsmale die
mit Merkurochrom
auch bei Tageslicht
sichtbar gemacht wurden.

Besprechung der Ergebnisse:

Schon seit langem wurde die Forderung erhoben eine Verbrennungswunde wie jede andere Wunde auch mit Wundaus-schneidung sofort zu versorgen. Doch war dem Chirurgischen Vorgehen Grenzen gesetzt, da bei bloßer Betrachtung der geschädigten Oberfläche weder die Schwere , noch die flächenmäßige Ausdehnung , noch die Tiefe des Schadens sicher abgegrenzt werden konnten.

So hatte man sich schon bald bemüht durch intravitale intravenöse Injektionen von Farbstoffen, wie z.B. Trypan-Blau und Lithium-Carmin nach experimentellen thermischen Verletzungen an Versuchstieren die Blut-zirkulation und die Kapillarpermeabilität zu erforschen (Ham 1944, zit. nach Tempest). Doch verbot die starke Toxizität eine klinische Anwendung.

Auf der Suche nach geeigneten Methoden für die Anwendung beim Menschen seien folgende Möglichkeiten erwähnt:

1. Dingwall beschrieb 1943 die intravenöse Injektion von 20% iger Fluoreszein-Lösung, für die Beurteilung der Lebensfähigkeit von Darmabschnitten, für das Studium der peripheren Gangrän und der Tiefe von Verbrennungen. Dabei fand die Untersuchung der Gewebsabschnitte bei Ultraviolettbeleuchtung im verdunkelten Raum statt.

2. 1951 gab Barron eine Methode an ,bei der der lokale Abtransport von radioaktiven Natrium aus der Haut mit Hilfe eines Geigerzählers gemessen wurde. Hiermit wurde die Blutzirkulation in gestielten Lappen untersucht.
3. 1957 wurde die Radioaktivität an der Oberfläche eines verbrannten Hautbezirks von Bennet und Dingmann nach iv Injektion von radioaktivem Phosphor sowohl bei Versuchstieren als auch bei Menschen gemessen.
4. 1961 benutzte Tempest die Farbstoffe Disulphin-Blau und Ketoñ-Fast-Green in 10%iger Lösung zur Abgrenzung lebensfähigen von totem Gewebe. Tempest wies selbst darauf hin, daß bei sehr jungen und alten Patienten Zurückhaltung mit der Injektion dieser Farbstoffe wegen der Verstärkung des Schockzustandes geübt werden sollte. Diese Tatsache konnte Burri 1965 in Tierversuchen nachweisen.
5. 1965 beschrieben Randolph das Patent-Blau V und Goulian das Brom-Phenol-Blau. Beide Farbstoffe werden nach Injektion zwischen 12 u. 36 Std. über die Nieren ausgeschieden. In dieser Zeit ist die Beurteilung des Allgemeinzustandes des Patienten wegen der bestehenden Hautverfärbung erschwert. Auch läßt sich die Nekrosezone bei drittgradigen Verbrennungen zur Tiefe hin nicht sicher abgrenzen.

6. 1967 gaben Lechner und Millesi ein neues Verfahren an um die Vitalität von Gewebe festzustellen. Dieses beruht auf dem Nachweis des Ferments Diphosphorpyridindinucleotid-Diaphorase. (DPN-D) Dabei wird eine Probeexcision aus dem zu untersuchenden Gebiet entnommen, diese wird in eine vorbereitete Inkubationslösung gebracht und wird dann 5-10 Min. bis zur Blaufärbung eines Indikators inkubiert. Dieses Verfahren ist sehr zuverlässig jedoch recht aufwendig.

Alle diese beschriebenen Methoden haben noch verschiedene Nachteile.

Entweder sind sie:

1. zu toxisch , oder
2. zu ungenau , was die Bestimmung in der Tiefe angeht, oder
3. zu aufwendig in der Handhabung, oder ist durch sie
4. die Beurteilung des Allgemeinzustandes wegen der bis zu 36 Std. bestehenden Hautverfärbung erschwert.

Dem gegenüber stehen die Vorteile der neuen Methode bei der:

1. das benutzte Tetracyclin ohne Nebenwirkung bis zu 750 mg gegeben werden kann.
2. eine genaue Differenzierung zwischen zweit und drittgradig geschädigten Geweben, auch zur Tiefe hin, möglich ist.
3. die Beurteilung des Allgemeinzustandes nicht beeinträchtigt wird.
4. die Handhabung leicht ist, da es überall schon in fertigen Spritzen vorhanden ist.
5. gleichzeitig eine therapeutische Wirkung erzielt wird.

Zur Darstellung ist lediglich eine UV Lampe notwendig.

Zusammenfassung:

Tetracycline haben die Eigenschaft, im UV-Licht der Wellenlänge 220, 268, und 355 m mit hellgelber Sekundärfluoreszenz zu leuchten. Diese Eigenschaft kann man sich zur frühzeitigen diagnostischen Unterscheidung zweitgradiger von drittgradigen Verbrennungen zunutze machen. Damit hat man eine Möglichkeit zur Abgrenzung des Verbrennungsschadens, die ein frühzeitiges operatives Vorgehen erlaubt.

Vor der klinischen Anwendung wurde die Methode an Schweinen erprobt, an denen zuvor mittels eines Elektrischen Verbrennungstempels standardisierte Verbrennungsmarken gesetzt wurden.

Bei der Anwendung an 14 Patienten konnte das verwendete Tetracyclin ohne Nebenerscheinungen bis zu einer Dosis von 750 mg injiziert werden, ließ die toxischen Eigenschaften der bei den bislang üblichen Untersuchungsmethoden injizierten Substanzen vermissen und besaß gleichzeitig eine therapeutische Wirkung.

Vorschriften für die klinische Anwendung:

Bei Aufnahme und Erstuntersuchung eines Verbrannten, bei dem der Verdacht einer drittgradigen Verbrennung besteht, wird:

1. 10 mg/kg Körpergewicht Tetracyclin iv gespritzt.
2. 2 Stunden nach der Injektion werden die verbrannten Bezirke im UV Licht unter aseptischen Bedingungen betrachtet und die als drittgradig verbrannten Areale erkannt worden sind werden mit Merkurochrom bepinselt, damit sie auch bei Tageslicht sichtbar sind.
3. 24 Stunden später wird die Untersuchung wiederholt und dann wird über das weitere therapeutische Vorgehen entschieden.

Literaturverzeichnis:

1. BURRY, C, BUCHMANN, R.MÜHLBAUER:
Vitalfärbungen bei Verbrennungen. Helv.Chir.Acta
32, 616, 1965
2. GADZALY, D.: Zur Chirurgie der verbrannten Hand
Mschr.Unfallheilk. April, 159, 1968
3. GOULIAN,D. , CONWAY, H.:
Dye differentiation of injured Tissus in burn
injury . Surg.Gynec. Obstet 121, 3, 1965
4. HARTENBACH,W., AHNEFELD F.W.: Verbrennungsfibel
georg Thieme Verlag Stuttgard 1967.
5. HEGEMANN, G.: Allgemeine Operationslehre, Springer
Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1958
6. HEGEMANN, G.: Die Behandlung der Verbrennungskrankheit
Langenbecks Archiv und deutsche Zeitschrift für
Chirurgie, Band 282, 81 , 1955
7. HOLLE-SONNTAG : Grundriß der gesamten Chirurgie
Springer Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1960
8. HUPE, K.: Zur Tetracyclinfluoreszenz maligner Tumoren
Med.Welt 19, 379, 1968
9. LECHNER, G., MILLESI, H.: Fermentreaktion zur Bestimmung
der Tiefe des Gewebeschadens bei Verbrennungen
Act.Chirurg. 4, 221, 1967
- 10.MALEK, P.: Diagnostische Ausnützung von Tetracyclinen
bei verschiedenen Pathologischen Zuständen im Experiment
und in der klinischen Praxis.
- III. Int.Kongress für Chemotherapie 22-27.7.1963 Stuttgart
11. RANDOLPH, J.G., LEAPE, L.L. GROSS, R.E.:
The early surgical treadment of burns .I Experimental
studies utilizing intravenous vital dye for determining
the Degree of Injury.Surgery St.Louis 56, 193, 1964

Lebenslauf

Peter-Alexander Scranowitz,

geb.am 17.Mai 1941 in Swinemünde

als Sohn des praktischen Arztes Dr.med.Alexander Scranowitz

und seiner Ehefrau Hildegard,geb.Wehmeyer

Verheiratet seit dem Jahre 1968 und Vater eines Sohnes

Schulbildung und Studium:

1947 - 1951 Volksschule in Curau bei Lübeck

1951 - 1956 Humanistisches Gymnasium "Katharineum" in Lübeck

1956 - 1962 Hellenstein Gymnasium in Heidenheim an der Brenz

Reifeprüfung am Hellenstein Gymnasium in Heidenheim 23.März 1962

Seit dem Sommersemester 1962 Studium der Human Medizin an der

Friedrich-Alexander Universität Erlangen Nürnberg und der

Universität Bern.

Vorklinisches Studium an der Universität Erlangen-Nürnberg

un der Universität Bern.

Ärztliche Vorprüfung am 25.Februar 1966

Ärztliche Prüfung am 6.August 1969

Approbation am 7. September 1970

Medizinalassistentenzeit:

Vom 1.September 1969 bis zum 31. Dezember 1969 am Pathologischen

Institut der Universität Erlangen-Nürnberg.

Vom 1.Januar 1970 bis zum 30.August 1970 Innere und Chirurgische

Abteilung des Kreiskrankenhauses Heidenheim an der Brenz.

Vom 1.September 1970 bis zum 30.September 1970 war ich

Wissenschaftliche Hilfskraft der Chirurgischen Klinik der

Universität Erlangen-Nürnberg.

Seit dem 1.Oktober 1970 bin ich Verwalter einer Wissenschaftlichen

Assistentenstelle der Chirurgischen Klinik der Universität

Erlangen-Nürnberg.

Offsetdruck-Fotodruck

J. Hogl, 8520 Erlangen Hauptstr. 109, (Nähe Martin-Luther-Platz) Tel. 22990
